

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05235439  
PUBLICATION DATE : 10-09-93

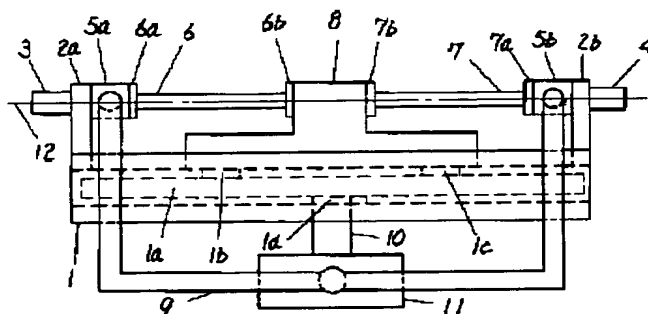
APPLICATION DATE : 25-02-92  
APPLICATION NUMBER : 04037481

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : SUGIYAMA TSUTOMU;

INT.CL. : H01S 3/041 H01S 3/097

TITLE : AXIAL FLOW TYPE LASER  
OSCILLATOR



**ABSTRACT :** PURPOSE: To stabilize an output and to reduce in size a shape in an axial flow type laser oscillator to be used for a laser processor, etc.

CONSTITUTION: A gas cooler 8 is arranged on a laser optical axis 12 of a resonator, and fixed to a resonator base 1. Holes in which a laser light is passed are opened at both side faces, and discharge tubes 6, 7 are mounted. A hollow tube in which both ends of an inner space 1a are blocked is used as the base 1, and the space 1a communicates with an outlet of gas laser medium of the cooler. An exhaust duct for connecting the resonator to the cooler and a blower can be shortened by a construction for conducting with the duct. The medium heated by discharge-exciting is cooled immediately after it is output from the discharge tube to suppress a temperature rise of the duct and a temperature rise of the base due to radiation heat.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平5-235439

(43) 公開日 平成5年(1993)9月10日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/041 3/097		8934-4M 7454-4M	H 0 1 S 3/04 3/097	G Z

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-37481

(22) 出願日 平成4年(1992)2月25日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 杉山 勤

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

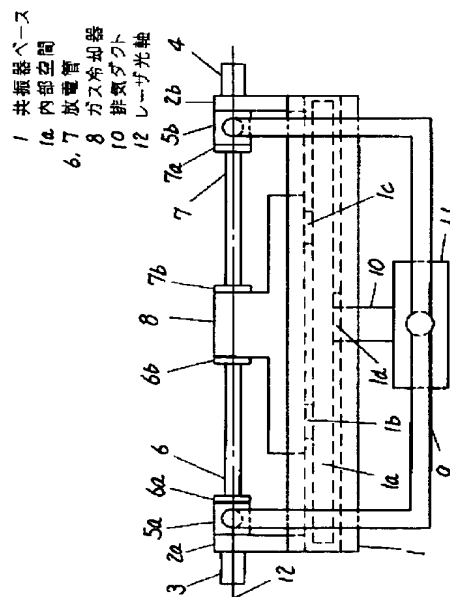
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 軸流形レーザ発振器

(57) 【要約】

【目的】 レーザ加工機などに用いる軸流形レーザ発振器において、出力を安定化し、形状を小形化することを目的とする。

【構成】 ガス冷却器8を共振器のレーザ光軸12上に配設して共振器ベース1に固定し、両側面にレーザ光が通過する孔をあけて放電管6、7を取付け、共振器ベース1として内部空間1aの両端を塞いだ中空管を用い、内部空間1aをガス冷却器の気体レーザ媒質の出口と導通させ、かつ排気ダクトと導通させた構成により、レーザ共振器とガス冷却器と送風機をつなぐ排気ダクトを短縮することができ、また放電励起して加熱された気体レーザ媒質を放電管を出た直後に冷却して排気ダクトの温度上昇や輻射熱による共振器ベースの温度上昇を抑制できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電電極を有する複数の放電管と、その両端に出力鏡と全反射鏡を取付けた共振器保持板を共振器ベース上に配設したレーザ発振器と、気体レーザ媒質の送風機と、前記レーザ発振器と前記送風機を接続する給気ダクトおよび排気ダクトと、ガス冷却器と、高電圧電源を備え、前記放電管内の前記気体レーザ媒質を前記高電圧電源に接続された前記放電電極の放電により励起してレーザ光を発生させる軸流形レーザ発振器であって、前記ガス冷却器は、前記レーザ共振器のレーザ光軸上に位置させて前記共振器ベースに固定し、その両側面に前記レーザ共振器のレーザ光軸と同軸にレーザ光が通過する孔をあけて前記放電管を取付けた構成、および前記共振器ベースは、両端面を塞いだ中空管で形成し、その内部空間を前記ガス冷却器の気体レーザ媒質の出口と連通させ、かつ前記排気ダクトと連通させた構成とした軸流形レーザ発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は切断加工機などに用いるレーザ出力を安定化し、かつ小形化した軸流形レーザ発振器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 以下に従来の軸流形レーザ発振器について説明する。図4において、2a、2bは共振器保持板、3は出力鏡、4は全反射鏡、5a、5bはガス接続ブロック、6a、6bと7a、7bは放電管6と放電管7の各取付フランジ、9は給気ダクト、11は送風機、13は共振ベース、15は集合ブロック、16は集合ブロック支持碍子、17a、17bは排気ダクト、18はガラス冷却器、19は共振器ベースである。12は共振器のレーザ光軸を示す。

【0003】 上記各構成要素よりなる軸流形レーザ発振器について、各構成要素の関係と動作を説明する。図4に示すように、共振器ベース13の両端に共振器保持板2a、2bを取付け、また出力鏡3、全反射鏡4、接続ブロック5、放電管6、7、集合ブロック15を同軸上に並べ、集合ブロック15を支持碍子16で共振器ベース13上に固定し、放電管6と放電管7を取付フランジ6a、6bと取付フランジ7a、7bにより接続フランジ5と集合ブロック15に取付けている。気体レーザ媒質は、送風機11により給気ダクト9から共振器保持板2a、2bに取付けた接続ブロック5a、5bを通して2本の放電管6と放電管7に等分して供給され、図示していないが高電圧電源が発生する高電圧を印加した放電電極による放電により励起されてレーザ光を出力する。放電管3と放電管7を通過して放電加熱された気体レーザ媒質は共振器の中央の集合ブロック15で1本に集められて排気ダクト17aより排気される。排気された気体レーザ媒質は、排気ダクト17aに接続されているガ

ス冷却器18で冷却された後、排気ダクト17bを通して再び送風機11に戻される。

【0004】 一般に、この種の軸流形レーザ発振器は、集合ブロックで一端放電管を出た気体レーザ媒質を一つにまとめたうえで、排気ダクトによりガス冷却器と集合ブロックを接続した構成とされており、加熱された気体レーザ媒質を集合排気する配管を通してからレーザ共振器から離して取付けたガス冷却器に接続されている。

【0005】 従来の軸流形レーザ発振器では、ガス冷却器18を共振器の傍らに置き、共振器や送風機11とガス冷却器18を排気ダクト17a、17bにて接続している。そのため、排気ダクト17a、17bを含めた発振器の寸法は共振器それ自体と比べてより大形化する。また、さらに、加熱された気体レーザ媒質が、レーザ光軸12上に置かれた集合ブロック15や、ガス冷却器18と集合ブロック15をつなぐ排気ダクト17aを加熱するため、発振器を起動したときや、レーザ出力を調整のため放電入力を変化させたときにこれらの配管の温度変化による膨脹収縮が生じたり、表面温度が上昇しているため輻射熱によっても共振器ベース13を暖めて共振器ベース13の温度分布を不均一にする。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように従来の構成では、各配管の膨脹収縮や共振器ベースの温度分布の不均一が生じて、レーザ共振器のレーザ光軸が狂い出力が変動するという問題点、さらに形状が大形化するという問題点を有していた。

【0007】 本発明は、上記従来の問題点を解決するため、レーザ出力を安定化し、小形化した軸流形レーザ発振器を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明の軸流形レーザ発振器は、ガス冷却器は共振器のレーザ光軸上に位置させて共振器ベースに固定し、その両側面にレーザ光が通過する孔をあけて放電管を取付けた構成、および共振器ベースは両端面を塞いだ中空管で形成し、その内部空間は、ガス冷却器の気体レーザ媒質の出口と連通させ、かつ排気ダクトと連通させた構成としたものである。

## 【0009】

【作用】 この構成により、共振器とガス冷却器と送風機をつなぐ排気ダクトを短縮することとなり、また放電励起して加熱された気体レーザ媒質を放電管を出た直後に冷却して排気ダクトの温度上昇や輻射熱による共振器ベースの温度上昇をなくすることとなる。

## 【0010】

【実施例】 以下本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

【0011】 本発明の一実施例を示す図1ないし図3では、従来例と同一部分に同一番号を付して説明は省略す

る。

【0012】図1ないし図3に示すように、放電管6または7は、一端を接続ブロック5aまたは5bに取付フランジ6aまたは7aにより取付けられ、他端を取付フランジ6bまたは7bによりガス冷却器8の両面にあけたレーザ光および気体レーザ媒質を通す貫通孔8aまたは8bに取付けられ、出力鏡3および全反射鏡4と合わせて共振器のレーザ光軸12と同軸となるように配設されている。

【0013】ガス冷却器8は貫通孔8a、8bの下部にガスと水の熱交換コア14を装着し、ケーシングを熱交換コア14の前後の共振器の光軸方向に延ばした所の下面に冷却ガスの出口8c、8dを形成して、熱交換コア14の上面より入った高温の気体レーザ媒質を冷やし、冷却ガスの出口8c、8dより排出させる。

【0014】共振器ベース1は共振器の光軸に垂直な面の断面が矩形的内部空間1aを有し、光軸方向の両端面を塞いだ中空管で形成され、両側面の光軸に沿った上下の稜線には断面板厚と同等厚の壁を設けて鉛直方向の荷重による曲げ剛性を高めている。共振器ベース1の上面の平面上にガス冷却器8を密着して固定し、ガス冷却器8の冷却ガスの出口8c、8dと同一ピッチで同一の孔径である共振器ベース1の冷却ガスの入口1b、1cをあけ、出口8cと8dを入口1bと1cにそれぞれ一致させてガス冷却器8を共振器ベース1に固定している。共振器ベース1の下面には冷却ガスの出口1dを設け、送風機11と共振器ベース1を接続する排気ダクト10を取付けている。

【0015】以上のように構成された軸流形レーザ発振器について、以下その動作を説明する。放電管6、7内へは、気体レーザ媒質が従来例で説明したと同様に送風機11により給気ダクト9より接続ブロック5a、5bを通じて等分に供給され、高電圧源の発生する高電圧を印加した放電電極間でグロー放電を起こすことにより励起されてレーザ光を発振する。発振されたレーザ光は、出力鏡3および全反射鏡4の間を増幅して往復し、最後は出力鏡3から外へ取り出される。放電管6、7内で温度上昇した気体レーザ媒質は、図3の矢印で示したようにガス冷却器8の熱交換コア14で回収され、冷却されて出口8c、8dと共振器ベース1の入口1b、1cを経て共振器ベース1の内部空間1aに入り、出口1dより排気ダクト10を通過して送風機11に戻り、再び給気ダクト9を通じて放電管6、7へ送られる。

【0016】したがって、レーザ共振器から出た気体レーザ媒質をガス冷却器8を通過させて送風機11に戻す配管は排気ダクト10の他にはなく、ガス冷却器8はレーザ共振器の内部に組み込まれているので、従来例のよ

うに、放電管6、7を出た高温の気体レーザ媒質により放電管6、7より送風機11までの配管を加熱膨脹させることなく、かつ気体レーザ媒質からの輻射熱が生じない。また、ガス冷却器8を出た冷却された気体レーザ媒質が共振器ベース1の内部を通過するので共振器ベース1の温度分布の不均一を生ずることがない。したがって、発振器の運転中のレーザ共振器のレーザ光軸の狂いが生じない。

【0017】以上のように本実施例によれば、ガス冷却器8を共振器のレーザ光軸上に配設して共振器ベース1に固定し、両面からレーザ光が通過する孔をあけて放電管6、7を取付け、共振器ベース1として内部空間1aの両端を塞いだ中空管を用い、ガス冷却器8の気体レーザ媒質の出口を共振器ベース1の内部空間1aと連通させ、かつ内部空間1aを排気ダクト10と連通させた構成により、レーザ発振中のレーザ光軸の狂いを抑制して出力を安定に保つことができる。また、ガス冷却器8をレーザ共振器のレーザ光軸内に組み込み、ガス冷却器8とレーザ共振器と送風機11を結ぶ排気ダクト10を短縮できるので発振器全体の形状を小形化できる。

【0018】

【発明の効果】以上の実施例の説明からも明らかなように本発明は、ガス冷却器は共振器のレーザ光軸上に位置させて共振器ベースに固定し、その両側面にレーザ光が通過する孔をあけて放電管を取付けた構成、および共振器ベースは両端面を塞いだ中空管で形成し、その内部空間はガス冷却器の気体レーザ媒質の出口と連通させ、かつ排気ダクトと連通させた構成により、レーザ出力を安定化し、小形化した優れた軸流形レーザ発振器を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の軸流形レーザ発振器の概念を示す正面略図

【図2】同軸流形レーザ発振器のガス冷却器とその周辺の側面断面略図

【図3】同軸流形レーザ発振器のガス冷却器とその周辺の正面断面略図

【図4】従来の軸流形レーザ発振器の概念を示す正面略図

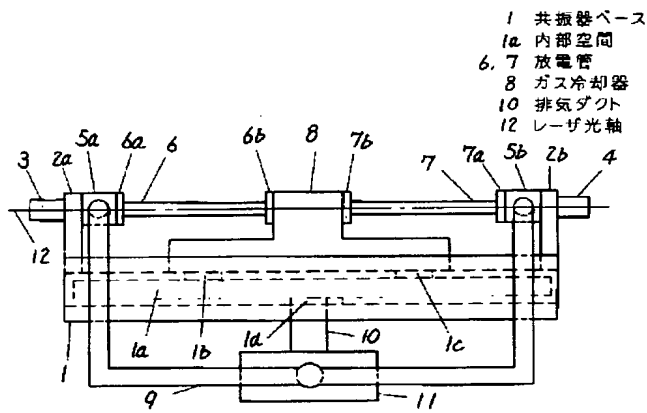
【符号の説明】

- 1 共振器ベース
- 1a 内部空間
- 6, 7 放電管
- 8 ガス冷却器
- 10 排気ダクト
- 12 レーザ光軸

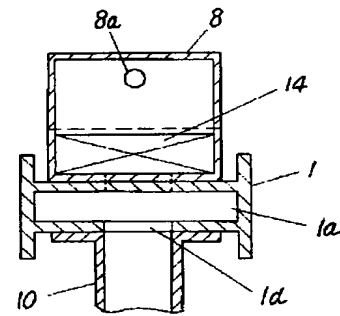
(4)

特開平5-235439

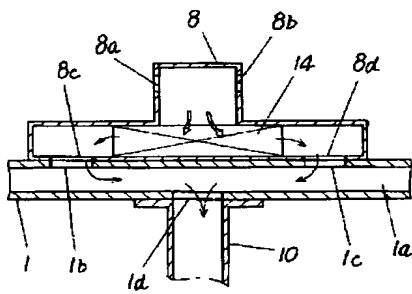
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

